

01 P 11775

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3540660 A1

⑤ Int. Cl. 4:  
F 02 M 51/06

B5



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 35 40 660.7  
②2 Anmeldetag: 16. 11. 85  
④3 Offenlegungstag: 21. 5. 87

Behördenamt

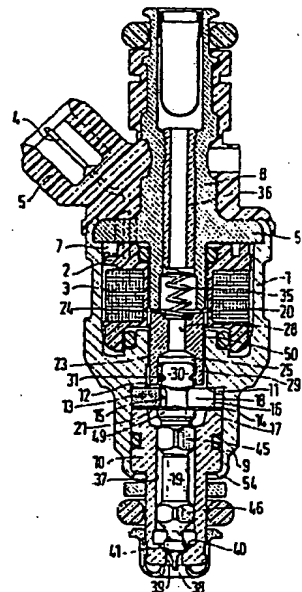
DE 3540660 A1

⑦1 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:  
Hans, Waldemar, 8600 Bamberg, DE

⑤4 Elektromagnetisch betätigbares Kraftstoffeinspritzventil

Es wird ein Kraftstoffeinspritzventil vorgeschlagen, das als Teil einer Kraftstoffeinspritzanlage für Brennkraftmaschinen zur Einspritzung von Treibstoff dient. Das Kraftstoffeinspritzventil umfaßt einen Düsenkörper (10) mit einer darin geführten Ventalnadel (19), die eine Anschlagschulter (49) aufweist, stromaufwärts der eine gehäusefest angeordnete Anschlagplatte (13) vorgesehen ist. Zur Einstellung des Hubes dieses mit Hubzumessung arbeitenden Ventils befindet sich zwischen Anschlagplatte (13) und Düsenkörper (10) mindestens eine Paßscheibe (14).



DE 3540660 A1

## Patentanspruch

Elektromagnetisch betätigbares Kraftstoffeinspritzventil für Kraftstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen mit einem Ventilgehäuse aus ferromagnetischem Material und einem von einer Magnetspule umgebenen Kern sowie mit einem mit dem Kern zusammenwirkenden Anker, welcher mit einer Ventalnadel fest verbunden ist, welche ihrerseits bei erregter Magnetspule mit einer dem Kern zugewandten Anschlagschulter an einer zwischen Ventilgehäuse und einem die Ventalnadel führenden Düsenkörper befestigten Anschlagplatte anliegt und welche bei nicht erregter Magnetspule mit einem Dichtabschnitt an einer Ventilsitzfläche anliegt, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich zwischen Anschlagplatte (13) und Düsenkörper (10) mindestens eine Paßscheibe (14) befindet.

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Kraftstoffeinspritzventil nach der Gattung des Hauptanspruches. Aus der DE-OS 20 34 078 ist bereits ein Kraftstoffeinspritzventil bekannt, bei welchem die Zumessung des Kraftstoffmengenstromes im Ringspalt zwischen der Ventilsitzfläche und dem kegeligen Dichtabschnitt des Ventilkörpers erfolgt. Man spricht dabei von Hubzumessung. Der statische Mengenabgleich eines derartigen Magneteinspritzventils erfolgt vor der Montage des Ventils durch eine entsprechende Bearbeitung der Ventilsitzfläche mittels eines spanenden Werkzeuges. Kraftstoffeinspritzventile mit Hubzumessung haben den Nachteil, daß aufgrund des nur sehr kleinen Arbeitshubes der Ventalnadel schon geringe Ungenauigkeiten bei der Bearbeitung der Ventilsitzfläche zu großen Fehlern in der Kraftstoffzumessung führen. Es stellte sich heraus, daß die gewünschte Genauigkeit der Bearbeitung der Ventilsitzfläche mit heutigen technischen Mitteln nicht zu erreichen ist.

## Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches hat demgegenüber den Vorteil, daß eine schnelle, kostengünstige und vor allem hochgenaue Einstellung des Ventilhubes möglich ist. Aus hochgenau gewalztem Stahlblech, dessen Dicke eine Toleranz von 0,002 mm nicht überschreitet, lassen sich leicht und kostengünstig Paßscheiben mit hochgenauer Dicke herstellen, beispielsweise stanzen.

## Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Das in der Zeichnung beispielsweise dargestellte Kraftstoffeinspritzventil für eine Kraftstoffeinspritzanlage einer gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschine hat ein Ventilgehäuse 1 aus ferro-

magnetischem Material, in dem auf einem Spulenträger 2 eine Magnetspule 3 angeordnet ist. Die Magnetspule 3 hat eine Stromzuführung über einen Steckanschluß 4, der in einem das Ventilgehäuse 1 teilweise umgreifenden Kunststoffring 5 eingebettet ist. Der Spulenträger 2 der Magnetspule 3 sitzt in einem Spulenraum 7 des Ventilgehäuses 1 auf einem den Kraftstoff, beispielsweise Benzin zuführenden Anschlußstutzen 8, der teilweise in das Ventilgehäuse 1 ragt. Das Ventilgehäuse 1 umschließt mit einem dem Kraftstoffstutzen 8 abgewandten, zylindrischen Halteabschnitt 9 teilweise einen Düsenkörper 10. Axial zwischen Ventilgehäuse 1 und Düsenkörper 10 befindet sich, mit ihrer einen Flachseite 12 parallel an einer dem Düsenkörper 10 zugewandten Innenschulter 11 des Ventilgehäuses 1 anliegend, eine Anschlagplatte 13, an deren anderer, zur Flachseite 12 parallel verlaufender Flachseite 16 eine Paßscheibe 14 anliegt, an der in Richtung zum Düsenkörper 10 hin bei Bedarf mindestens eine weitere Paßscheibe 14 angeordnet werden kann. Der Düsenkörper 10 liegt mit einer Endfläche 17 an der letzten Paßscheibe 14 an. Die somit zwischen Anschlagplatte 13 und Düsenkörper 10 gelegene Paßscheibe 14 bzw. die Paßscheiben 14 kann bzw. können den gleichen Außendurchmesser wie die Anschlagplatte 13 aufweisen. Die Paßscheibe 14 verfügt außerdem über eine Innenbohrung 21, deren Durchmesser größer ist als der Durchmesser einer coaxialen Durchgangsbohrung 15 der Anschlagplatte 13. Zwischen dieser Durchgangsbohrung 15 und dem Umfang der Anschlagplatte 13 ist eine Aussparung 18 vorgesehen, deren Lichte Weite größer ist als der Durchmesser einer Ventalnadel 19 in jenem Bereich, welcher innerhalb der Durchgangsbohrung 15 liegt.

Zwischen einer Stirnfläche 20 des Anschlußstutzens 8 und der Anschlagplatte 13 befindet sich der zylindrische Anker 23 des Kraftstoffeinspritzventils. Der Anker 23 besteht aus einem nicht korrosionsanfälligen, magnetischen Material und ist mit geringem radialem Abstand zu einem Magnetflußleitabsatz 50 des Ventilgehäuses 1, auf diese Weise einen Magnetspalt bildend, coaxial im Ventilgehäuse 1 angeordnet. Von seinen beiden Stirnflächen aus ist der zylindrische Anker 23 mit einer ersten 24 und einer zweiten 25 coaxialen Sackbohrung versehen, wobei die zweite Sackbohrung 25 sich zum Düsenkörper 10 hin öffnet und über eine coaxiale Bohrung 28 mit der ersten Sackbohrung 24 verbunden ist. Der Durchmesser der Bohrung 28 ist kleiner als der Durchmesser der ersten Sackbohrung 24. Der dem Düsenkörper 10 zugewandte, die zweite Sackbohrung 25 aufnehmende Abschnitt des Ankers 23 ist als Verstemmbereich 29 ausgeführt. Dieser Verstemmbereich 29 hat die Aufgabe, durch Umgreifen eines, einen Teil der Ventalnadel 19 bildenden und in die zweite Sackbohrung 25 ragenden Haltekörpers 30, den Anker 23 mit der Ventalnadel 19 formschlüssig zu verbinden. Die Verbindung des Haltekörpers 30 mit dem Anker 23 wird durch Verstemmen des Verstemmbereiches 29 erreicht. Hierzu wird Material des Verstemmbereiches 29 in am Haltekörper 30 angebrachte Ringnuten 31 gepreßt. Am Boden der dem Anschlußstutzen 8 zugewandten ersten Sackbohrung 24 des Ankers 23 liegt, radial durch die erste Sackbohrung 24 geführt, eine Druckfeder 35 auf, welche andererseits an einem im Anschlußstutzen 8 durch Einziehen desselben befestigten Rohreinsatz 36 anliegt und welche bestrebt ist, Anker 23 und Ventalnadel 19 mit einer vom Anschlußstutzen 8 abgewandten Kraft zu beaufschlagen.

Die Ventalnadel 19 durchdringt mit Radialspiel die

Durchgangsbohrung 15 in der Anschlagplatte 13, die Innenbohrung 21 der Paßscheibe 14 und eine Führungsbohrung 37 im Düsenkörper 10 und ragt mit einem Nadelzapfen 38 aus einer Einspritzöffnung 39 des Düsenkörpers 10 heraus. Zwischen der Führungsbohrung 37 des Düsenkörpers 10 und der Einspritzöffnung 39 ist eine kegelige Ventilsitzfläche 40 gebildet, die mit einem kegeligen Dichtabschnitt 41 an der Ventalnadel 19 zusammenwirkt. Die Länge von Ventalnadel 19 und Anker 23 ist ausgehend von dem Dichtabschnitt 41 derart bemessen, daß der Anker 23 im nichterregten Zustand der Magnetspule 3 gegenüber der Stirnfläche 20 des Anschlußstutzens 8 einen Arbeitsspalt freiläßt. Bei erregter Magnetspule 3 verringert sich die Dicke dieses Arbeitspaltes, ohne daß es zu einem direkten Kontakt zwischen Anker 23 und Anschlußstutzen 8 kommt.

Die Ventalnadel 19 hat zwei Führungsabschnitte 45 und 46, die der Ventalnadel 19 in der Führungsbohrung 37 Führung geben sowie einen Axialdurchgang für den Kraftstoff freilassen und beispielsweise als Vierkante ausgebildet sind.

In erregtem Zustand der Magnetspule 3 wird der Anker 23 in Öffnungsrichtung der Ventalnadel 19 entgegen der Kraft der Druckfeder 35 bewegt. Die Ventalnadel 19 liegt dann mit einer Anschlagshulter 49, die einen geringeren Durchmesser als die Innenbohrung 21 der Paßscheibe 14 hat, an der dem Düsenkörper 10 zugewandten Flachseite 16 der Anschlagplatte 13 an.

Der Magnetfluß wird durch den Mantel des Ventilgehäuses 1 über den Magnetflußleitabsatz 50 zum zylindrischen Anker 23 geleitet und von dort über den als Kern dienenden Anschlußstutzen 8 mit einem Leitflansch 51 zurück zum Ventilgehäuse 1.

Zum Einstellen des Ventilhubes werden die Paßscheiben 14 in solcher Menge und Dicke zwischen Anschlagplatte 13 und Düsenkörper 10 gebracht, daß bei geöffnetem Ventil die geforderte statische Mengenzumessung von Kraftstoff im Spalt zwischen kegeligem Dichtabschnitt 41 der Ventalnadel 19 und Ventilsitzfläche 40 gewährleistet ist. Dabei können die Maße des Düsenkörpers 10, der Anschlagplatte 13 und der Ventalnadel 19 beispielsweise so gewählt werden, daß ohne Zwischenlage einer Paßscheibe 14 bei einer Montage dieser Teile die Ventalnadel 19 spielfrei mit ihrem Dichtabschnitt 41 an der Ventilsitzfläche 40 und mit der Anschlagshulter 49 an der Flachseite 16 der Anschlagplatte 13 anliegen würde. Es ist ebenfalls möglich, die Maße des Düsenkörpers 10, der Anschlagplatte 13 und der Ventalnadel 19 so zu wählen, daß ohne Zwischenlage einer Paßscheibe 14 bei einer Montage dieser Teile sich die Ventalnadel 19 mit einem Spiel zwischen Ventilsitzfläche 40 und Flachseite 16 der Anschlagplatte 13 befinden würde, welches mit Sicherheit geringer ist als der zur Erzielung der gewünschten statischen Kraftstoffmenge voraussichtlich erforderliche Abstand zwischen Dichtabschnitt 41 und Ventilsitzfläche 40. Der gewünschte Ventilhub zur Erzielung der erforderlichen, im geöffneten Ventilzustand zwischen Dichtabschnitt 41 und Ventilsitzfläche 40 zugemessenen statischen Kraftstoffmenge, wird nun durch Zwischenlage einer Paßscheibe 14 oder mehrerer Paßscheiben 14 in axialer Richtung zwischen Anschlagplatte 13 und Endfläche 17 des Düsenkörpers 10 eingestellt. Nach erfolgter Einstellung werden Ventilgehäuse 1 und Düsenkörper 10 miteinander verbunden, indem ein Endabschnitt 54 des zylindrischen Halteabschnittes 9 des Ventilgehäuses 1 um den Düsenkörper 10 gebördelt wird.

Durch die Verwendung hochgenauer Paßscheiben 14,

deren Toleranz die Dicke 0,002 mm nicht überschreitet, läßt sich auf einfache Art und Weise sehr schnell und genau der Ventilhub festlegen.

3540660

1/1

